

25.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 1 月 2 8 日
Date of Application:

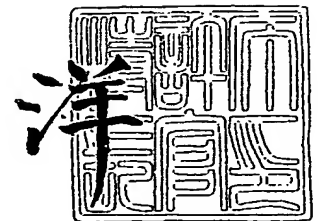
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 9 8 7 0 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 9 8 7 0 4]

出 願 人 帝 人 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 1 9 8 5 7

【書類名】 特許願
【整理番号】 P37415
【提出日】 平成15年11月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01B 5/14
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社 東京研究センター内
 【氏名】 白石 功
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社 東京研究センター内
 【氏名】 伊藤 晴彦
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社 東京研究センター内
 【氏名】 御子柴 均
【特許出願人】
 【識別番号】 000003001
 【氏名又は名称】 帝人株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100099678
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三原 秀子
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 206048
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0203001

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

透明高分子基板の少なくとも片面に凹凸を有する硬化樹脂層-1を配し、かつ該硬化樹脂層-1の上に直接または他の層を介して透明導電層を設けてなる透明導電性積層体であって、該硬化樹脂層-1は、

(A) (i) 硬化樹脂成分と (ii) 少なくとも1種類以上の平均一次粒子径が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下の微粒子Aと、(iii) 平均一次粒子径が 100nm 以下の金属酸化物及び／または金属フッ化物からなる群から選ばれる少なくとも一種の超微粒子Bとを含んで構成され、

(B) 当該微粒子Aの含有量は当該樹脂成分100重量部あたり0.3重量部以上1.0重量部未満であり、

(C) 当該超微粒子Bの含有量は当該樹脂成分100重量部あたり1重量部以上20重量部以下であり、かつ

(D) 膜厚が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下であり、更にJIS K7136で定義されるヘーズが1%以上8%未満であることを特徴とする透明導電性積層体。

【請求項 2】

該硬化樹脂層-1は熱可塑性樹脂バインダーを含有しない、請求項1記載の透明導電性積層体。

【請求項 3】

該金属酸化物及び／または金属フッ化物からなる超微粒子Bが Al_2O_3 、 Bi_2O_3 、 CeO_2 、 In_2O_3 、 $(\text{In}_2\text{O}_3 \cdot \text{SnO}_2)$ 、 HfO_2 、 La_2O_3 、 MgF_2 、 Sb_2O_5 、 $(\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot \text{SnO}_2)$ 、 SiO_2 、 SnO_2 、 TiO_2 、 Y_2O_3 、 ZnO 及び ZrO_2 からなる群から選ばれる少なくとも一種であることを特徴とする請求項1または2に記載の透明導電性積層体。

【請求項 4】

該硬化樹脂層-1のJIS B0601で定義される算術平均粗さ(Ra)が、 10nm 以上 80nm 未満であり、かつ該硬化樹脂層-1のJIS B0601で定義される十点平均粗さ(Rz)が、 100nm 以上 500nm 未満であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の透明導電性積層体。

【請求項 5】

該硬化樹脂層-1と透明導電層の間に屈折率が1.20～1.55で尚且つ膜厚が $0.05\sim 0.5\mu\text{m}$ の硬化樹脂層-2を有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の透明導電性積層体。

【請求項 6】

硬化樹脂層-1と透明導電層の間に少なくとも1層の低屈折率層と少なくとも1層の高屈折率層からなる光学干渉層を有し、低屈折率層が透明導電層と接することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の透明導電性積層体。

【請求項 7】

透明導電層が酸化インジウムを主成分とした結晶質の膜であり、透明導電層の膜厚が $5\sim 50\text{nm}$ であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の透明導電性積層体。

【請求項 8】

少なくとも片面に透明導電層が設けられた2枚の透明電極基板が互いの透明導電層同士が向き合うように配置されて構成された透明タッチパネルにおいて、少なくとも一方の透明電極基板として請求項1～7のいずれかに記載の透明導電性積層体を用いたことを特徴とする透明タッチパネル。

【書類名】明細書

【発明の名称】透明導電性積層体及びそれを用いた透明タッチパネル

【技術分野】

【0001】

本発明は、透明タッチパネルおよびそれに好適な透明導電性積層体に関する。さらに詳しくは視認性に優れた透明タッチパネル及びそれに用いる透明導電性積層体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、マンマシンインターフェースの一つとして対話型入力方式を実現する透明タッチパネルが多く使用されるようになった。透明タッチパネルは位置検出方式によって、光学方式、超音波方式、静電容量方式、抵抗膜方式などがある。このうち抵抗膜方式は、構造が単純で価格／性能比も良いため、近年急速な普及を見せている。

【0003】

抵抗膜方式の透明タッチパネルは、対向する側に透明導電層を有する2枚のフィルムまたはシートを一定間隔に保持して構成される電子部品であり、可動電極基板（視認側の電極基板）をペンまたは指で押圧し、たわませ、固定電極基板（対向する側の電極基板）と接触、導通することによって検出回路が位置を検知し、所定の入力がなされるものである。この際、押圧部周辺に、いわゆるニュートンリングと呼ばれる干渉色が現れることがあり、ディスプレイの視認性を低下させている。

【0004】

このような抵抗膜方式の透明タッチパネルを構成する2枚の透明電極基板間に発生するニュートンリングを軽減する方法として、例えば特許文献1には、平均一次粒子径が1～4 μm のフィラーを所定量含むコーティング層と透明導電層を、プラスチックフィルムの上に施す方法が開示されている。また、特許文献2には、シリカの平均二次粒子径が1.0～3.0 μm となる突起塗工層をフィルム上に形成する方法が開示されている。

【0005】

しかし近年ではディスプレイの高精細化に伴い、前記のように平均一次または二次粒子径が数ミクロン程度の粒子を基板の面内に施す方法を採用した透明タッチパネルの場合、ニュートンリング発生を軽減する一方、使用している粒子周辺の樹脂がレンズ効果を果たすことによって、画素の色分離（チラツキ）を起こし、ディスプレイの視認性を著しく劣化させる問題が発生していた。

【0006】

また前記以外の凹凸形状の形成方法として、特許文献3のように平均粒子径が異なる2種以上のマット化剤を使用したニュートンリング防止層がある。このような方法によって形成されたニュートンリング防止層は、高精細表示体上でのチラツキを抑制することは可能であるが、平均粒径1～15 μm と5～50 nmの大きさが異なる粒子は、どちらもマット化をする目的で添加されたものである。本来、5～50 nmの微粒子は可視光の光学オーダーを大きく下回っているためバインダーとなる樹脂にこのサイズの粒子を添加してもヘーズが発生しないが、特許文献3の実施例、比較例を比べると、5～50 nmの微粒子を添加することによってヘーズが上昇していることから、この粒子は二次凝集体を形成していることが推測され、このヘーズの上昇、すなわちマット化によってチラツキを制御していることがわかる。このような手法で形成された凹凸形状では、ヘーズが極端に高くなるため、併設して用いるディスプレイの視認性を悪化させる問題がある。

【0007】

さらに特許文献4には、電離放射線照射による硬化樹脂と平均粒径0.5～5 μm のシリカ粒子及び平均粒径1～60 nmの微粒子を含み、チラツキを防いだ防眩性ハードコートフィルムが記載されているが、添加する粒子の量が多く実質的なヘーズも高い上、ニュートンリングの防止に関しては何ら記載されていない。

【0008】

【特許文献1】特開平10-323931号公報

【特許文献2】特開2002-373056号公報

【特許文献3】特開2001-84839号公報

【特許文献4】特開2002-36452号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

我々は、かかる現状に対する問題点を鋭意検討した結果、平均一次粒子径が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下の微粒子を含有する硬化樹脂層に、平均一次粒子径が 100nm 以下の超微粒子を添加することで、硬化樹脂層の表面凹凸状態を制御することが可能になり、ニュートンリング発生を軽減し、更にチラツキ発生による視認性劣化の軽減をも図ることに成功した。

【0010】

本発明の目的は、透明タッチパネルを高精細ディスプレイ上に設置しても、チラツキによる視認性劣化を起こさず、且つ透明タッチパネルを構成する2枚の透明電極基板間で発生するニュートンリングを防止できる透明タッチパネル用透明導電性積層体を提供することである。

【0011】

また本発明の他の目的は、上記視認性を維持し、かつヘーズの低い透明導電性積層体を提供することにある。

【0012】

さらに本発明の他の目的は、上記透明導電性積層体を用いた新規な透明タッチパネルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明者らは前記課題を解決するために少なくとも1種類以上の平均一次微粒子径が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下の微粒子と硬化性樹脂の混合物に、平均一次粒子径が 100nm 以下の金属酸化物またはフッ化物からなる超微粒子を添加することにより、驚くべきことに硬化樹脂層の表面凹凸状態を制御することが可能となることを見出し、本発明を完成するに至った。すなわち本発明は以下の通りである。

【0014】

第一の発明は、透明高分子基板の少なくとも片面に凹凸を有する硬化樹脂層-1を配し、かつ該硬化樹脂層-1の上に直接または他の層を介して透明導電層を設けてなる透明導電性積層体であって、該硬化樹脂層-1は、

(A) (i) 硬化樹脂成分と (ii) 少なくとも1種類以上の平均一次粒子径が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下の微粒子Aと、 (iii) 平均一次粒子径が 100nm 以下の金属酸化物及び／または金属フッ化物からなる群から選ばれる少なくとも一種の超微粒子Bとを含んで構成され、

(B) 当該微粒子Aの含有量は当該樹脂成分100重量部あたり0.3重量部以上1.0重量部未満であり、

(C) 当該超微粒子Bの含有量は当該樹脂成分100重量部あたり1重量部以上20重量部以下であり、かつ

(D) 膜厚が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下であり、更にJIS-K7136で定義されるヘーズが1%以上8%未満であることを特徴とする透明導電性積層体。

【0015】

第二の発明は、該硬化樹脂層-1は熱可塑性樹脂バインダーを含有しない、第一の発明の透明導電性積層体。

【0016】

第三の発明は、該金属酸化物及び／または金属フッ化物からなる超微粒子Bが Al_2O_3 、 Bi_2O_3 、 CeO_2 、 In_2O_3 、 $(\text{In}_2\text{O}_3 \cdot \text{SnO}_2)$ 、 HfO_2 、 La_2

O_3 、 MgF_2 、 Sb_2O_5 、 $(\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot \text{SnO}_2)$ 、 SiO_2 、 SnO_2 、 TiO_2 、 Y_2O_3 、 ZnO 及び ZrO_2 からなる群から選ばれる少なくとも一種であることを特徴とする第一の発明または第二に発明の透明導電性積層体。

【0017】

第四の発明は、該硬化樹脂層-1のJIS B0601で定義される算術平均粗さ(Ra)が、10nm以上80nm未満であり、かつ該硬化樹脂層-1のJIS B0601で定義される十点平均粗さ(Rz)が、100nm以上500nm未満であることを特徴とする第一から第三のいずれかの発明の透明導電性積層体。

【0018】

第五の発明は、該硬化樹脂層-1と透明導電層の間に屈折率が1.20~1.55で尚且つ膜厚が0.05~0.5 μm の硬化樹脂層-2を有することを特徴とする第一から第四のいずれかに記載の透明導電性積層体。

【0019】

第六の発明は、硬化樹脂層-1と透明導電層の間に少なくとも1層の低屈折率層と少なくとも1層の高屈折率層からなる光学干渉層を有し、低屈折率層が透明導電層と接することを特徴とする第一から第四のいずれかの発明の透明導電性積層体。

【0020】

第七の発明は、透明導電層が酸化インジウムを主成分とした結晶質の膜であり、透明導電層の膜厚が5~50nmであることを特徴とする第一から第六のいずれかの発明の透明導電性積層体。

【0021】

第八の発明は、少なくとも片面に透明導電層が設けられた2枚の透明電極基板が互いの透明導電層同士が向き合うように配置されて構成された透明タッチパネルにおいて、少なくとも一方の透明電極基板として第一から第七のいずれかの発明の透明導電性積層体を用いたことを特徴とする透明タッチパネル。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、透明導電性積層体を構成する凹凸を有する硬化樹脂層に硬化樹脂成分と特定の粒子径の微粒子と超微粒子とを所定の割合で用いることにより、チラツキによるディスプレイの視認性劣化を防止し、かつ透明タッチパネルを構成する2枚の透明電極基板間に発生するニュートンリングの発生を防止することに加えて、ヘーズ値が低く透明性に優れた透明導電性積層体及びそれを用いた透明タッチパネルが得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態を説明するが、本発明は以下の説明に限定されるものではない。

【0024】

本発明における凹凸を有する硬化樹脂層-1は硬化樹脂成分と少なくとも1種類以上の平均一次粒子径が0.5 μm 以上5 μm 以下の微粒子Aと平均一時粒子径が100nm以下の金属酸化物または金属フッ化物からなる超微粒子Bからなり、該硬化性樹脂成分としては電離放射線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂等が挙げられる。

【0025】

電離放射線硬化型樹脂を与えるモノマーとしては、例えばポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、変性スチレンアクリレート、メラミンアクリレート、シリコン含有アクリレート等の単官能及び多官能アクリレートを挙げることができる。

【0026】

具体的なモノマーとしては、例えばトリメチロールプロパントリメタクリレート、トリメチロールプロパンエチレンオキサイド変性トリアクリレート、トリメチロールプロパンプロピレンオキサイド変性トリアクリレート、イソシアヌル酸エチレンオキサイド変性ト

リアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート、トリプロピレングリコールトリアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジアクリレート、エポキシ変性アクリレート、ウレタン変性アクリレート、エポキシ変性アクリレート等の多官能モノマーが挙げられる。これらを単独で用いても、数種類を混合して用いてよく、また場合によっては、各種アルコキシシランの加水分解物を適量添加してもよい。なお、電離放射線によって樹脂層の重合を行う場合には公知の光重合開始剤が適量添加される。また必要に応じ光増感剤を適量添加してもよい。

【0027】

光重合開始剤としては、アセトフェノン、ベンゾフェノン、ベンゾイン、ベンゾイルベンゾエート、チオキサントン類等が挙げられ、光増感剤としては、トリエチルアミン、トリ-n-ブチルホスフィン等が挙げられる。

【0028】

熱硬化型樹脂としては、メチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のシラン化合物をモノマーとしたオルガノシラン系の熱硬化型樹脂やエーテル化メチロールメラミン等をモノマーとしたメラミン系熱硬化型樹脂、イソシアネート系熱硬化型樹脂、フェノール系熱硬化型樹脂、エポキシ硬化型樹脂等が挙げられる。これら硬化樹脂を単独又は複数組合せて使用することも可能である。なお、熱によって樹脂層の架橋を行う場合には公知の反応促進剤、硬化剤を適量添加される。

【0029】

反応促進剤としては、例えばトリエチレンジアミン、ジブチル錫ジラウレート、ベンジルメチルアミン、ピリジン等が挙げられる。硬化剤としては、例えばメチルヘキサヒドロ無水フタル酸、4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、4, 4'-ジアミノ-3, 3'-ジエチルジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホン等が挙げられる。

【0030】

硬化性樹脂層-1は、上述の硬化樹脂成分だけでも十分透明導電膜層と良好な密着性を確保できるが、より強固に透明導電膜層の密着性を確保するため熱可塑性樹脂バインダーを含有しても良い。このような熱可塑性樹脂バインダーとしては、アセチルセルロース、ニトロセルロース、アセチルブチルセルロース、エチルセルロース、メチルセルロース等のセルロース誘導体、酢酸ビニル及びその共重合体、塩化ビニル及びその共重合体、塩化ビニリデン及びその共重合体等のビニル系樹脂、ポリビニルホルマール、ポリビニルブチラール等のアセタール樹脂、アクリル樹脂及びその共重合体、メタアクリル樹脂及びその共重合体等のアクリル系樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂等が挙げられる。

【0031】

本発明で使用する微粒子Aとしては、平均一次粒子径が0.5 μm 以上5 μm 以下であれば特に制限なく使用できるが、たとえばSiO₂、またはSiO₂を主成分あるいは架橋成分とする微粒子や、スチレン系、アクリル系、ブタジエン系などのポリマーを主成分とする微粒子を適応することができる。このような微粒子の表面は改質などの処理を行ってあっても構わない。また、かかる微粒子を2種類以上混合して用いても構わない。さらに微粒子Aは、異なる平均一次粒子径の材料を混合し、粒子径分布を広く持たせることも可能である。本発明で使用する微粒子Aの含有量について特別制限することはないが、硬化樹脂成分100重量部に対し、微粒子Aを0.3重量部以上から1.0重量部未満が好ましく、更に好ましくは0.3重量部から0.9重量部であり、0.3重量部から0.8重量部であることがなお好ましい。含有量が0.3重量部より少ないと、ヘーズは少なくできるため、透明タッチパネルの視認性には良いがニュートンリング防止としての機能が乏しくなる。逆に1.0重量部以上では、ニュートンリング防止機能は優れるが、ヘーズが大きくなるために透明タッチパネルとしてディスプレイに応用した際、ディスプレイの映像、文字などの情報がぼやけるため好ましくない。

【0032】

平均一次粒子径が100nm以下の超微粒子Bとしては特に制限はなく用いることができるが、例えば、 Al_2O_3 、 Bi_2O_3 、 CeO_2 、 In_2O_3 、($In_2O_3 \cdot SnO_2$)、 HfO_2 、 La_2O_3 、 MgF_2 、 Sb_2O_5 、($Sb_2O_5 \cdot SnO_2$)、 SiO_2 、 SnO_2 、 TiO_2 、 Y_2O_3 、 ZnO 、 ZrO_2 などの金属酸化物または金属フッ化物からなるものを挙げることができる。これらは2種類以上併用してもよい。また金属酸化物と金属フッ化物は同時に使用することもできる。ただし、超微粒子Bの屈折率が硬化樹脂成分の屈折率よりも大きい場合、得られる硬化樹脂層-1はヘーズが上がりやすい。このため超微粒子Bの屈折率は低いほど硬化樹脂成分の選択肢が広がるので好ましい。このような材質としては例えば SiO_2 、 MgF_2 などが好ましく挙げられる。これらの超微粒子Bは比表面積が非常に大きいため一般的に凝集を起こしやすいので、分散剤を添加し、溶剤に分散させたスラリーとして製造・販売されることが多い。このような分散剤としては例えば、脂肪酸アミン系、スルホン酸アミド系、 ϵ -カプロラクトン系、ハイドロステアリン酸系、ポリカルボン酸系、ポリエステルアミンなど各種が使用できる。また分散媒（溶媒）としてはアルコール、水、ケトン系、芳香族系などに代表される一般的なものを使用することができる。

【0033】

該超微粒子Bは、前述のように硬化樹脂層をレベリングさせることを見出したのが本発明のポイントであるが、該超微粒子Bは二次凝集を起こさないように分散されていることが必要である。超微粒子は製造条件などによっては、凝集体をつくるような微粒子となりうるが、このような微粒子は本発明の超微粒子としては適していない。本発明における超微粒子Bが分散されているとは、長径が1 μm 以上の二次凝集体を形成しないことを指し、後述の透過型電子顕微鏡を用いた平均一次粒子径の計測と同様の手法で観察することによって確認できる。

【0034】

該超微粒子Bの平均一次粒子径は、硬化樹脂層が内部ヘーズによる白化を起こさないため小さいほうが望ましく、100nm以下である必要がある。かかる超微粒子Bの平均一次粒子径は好ましくは80nm以下、さらに好ましくは60nm以下である。また下限は特に制限ないが5nmである。超微粒子Bの平均一次粒子径は、レーザー回折散乱方式粒度分布測定装置を使用して測定することができる。また簡易的に粒子径を測定するには透過電子顕微鏡などを用いることによって実際の大きさを測定することもできる。具体的には超微粒子を含有する硬化樹脂層をエポキシ樹脂などで包埋し、エポキシ樹脂層を完全に硬化させた後ミクロトームで薄片化して測定試料を作製する。さらにこの測定試料を透過型電子顕微鏡で観察し、超微粒子の大きさをランダムに10点以上測定し、これらの測定値を平均化することで平均一次粒子径を求めることができる。

【0035】

また、硬化樹脂層-1中に分散している超微粒子Bの含有量としては、硬化樹脂成分100重量部に対し、超微粒子Bが1重量部以上20重量部以下であり、好ましくは2重量部以上10重量部以下であり、更に好ましくは3重量部以上7重量部以下である。超微粒子A成分を1重量部未満とした場合では、硬化樹脂層-1をレベリングさせることは難しく、20重量部を超える場合には、硬化樹脂層-1がレベリングしすぎてしまうために、透明タッチパネルのニュートンリング防止層としての用途には適当ではない。

【0036】

凹凸を有する硬化樹脂層-1の膜厚は、0.5 μm 以上5 μm 以下であり、好ましくは1.0 μm 以上4 μm 以下、更に好ましくは1.5 μm 以上3 μm 以下である。膜厚が0.5 μm 未満である場合には、凹凸形状が小さすぎるためにニュートンリングの防止効果が困難となるため適当ではない。また膜厚が5 μm を超える場合には、5 μm より大きな微粒子Aを使用しなければ凹凸形状を形成することができず、大きな粒子を適応する場合に硬化樹脂層のヘーズがディスプレイの視認性を悪化させるため適当ではない。

【0037】

本発明における硬化樹脂層-1は、膜厚を制御することにより、必要な表面形状の凹凸

が形成されるため、膜厚を制御することは非常に重要である。特に本発明の場合、硬化樹脂層の膜厚を、含有する微粒子の大きさよりも薄くする必要がある。

【0038】

凹凸を有する硬化樹脂層-1は、JIS B0601で定義される十点平均粗さ(Rz)が、100nm以上500nm未満であり、好ましくは100nm以上400nm以下であり、更に好ましくは100nm以上300nm以下である。十点平均粗さが(Rz)100nm未満である場合には、透明タッチパネルの可動電極基板と固定電極基板間に容易にニュートンリングが生じることがあり、十点平均粗さが(Rz)500nm以上となった場合には、ヘーズが大きくなり高精細表示体上に透明タッチパネルを設置すると、画素の色分離が生じてチラツキを起こすなどの理由から好ましくない。

【0039】

また凹凸を有する硬化樹脂層-1は、JIS B0601で定義される平均算術粗さ(Ra)が、10nm以上50nm未満であり、好ましくは10nm以上40nm以下であり、更に好ましくは10nm以上35nm未満である。平均算術粗さ(Ra)が10nm未満である場合には、透明タッチパネルの可動電極基板と固定電極基板間に容易にニュートンリングが生じることがある。一方で十点平均粗さが(Rz)500nm以上となった場合には、ヘーズが大きくなり、高精細表示体に適応すると、画素の色分離が生じてチラツキを起こすなどの理由から好ましくない。

【0040】

凹凸を有する硬化樹脂層-1を透明高分子基板上に積層させた時の、JIS K7136で定義されるヘーズは、1%以上8%未満であり、好ましくは1%以上5%未満であり、更に好ましくは1%以上3%未満である。ヘーズが1%未満である場合には、透明タッチパネルの可動電極基板と固定電極基板に容易にニュートンリングが生じることがあり好ましくない。一方、ヘーズが8%以上の場合には高精細表示体上に透明タッチパネルを設置した時に画素の色分離によるチラツキが起きないこともあるが透明タッチパネルをディスプレイに載せた際に映像や文字などの情報がぼやけるため好ましくない。

【0041】

本発明における凹凸を有する硬化樹脂層-1の形成方法としては、特に塗工法による形成が好適である。その場合、例えばドクターナイフ、バーコーター、グラビアロールコーター、カーテンコーター、ナイフコーター、スピンコーター等、スプレー法、浸漬法等、公知のあらゆる塗工方法を用いることができる。

【0042】

具体的には、例えば硬化性樹脂のモノマー（の溶液）またはオリゴマー（の溶液）中に微粒子Aの分散液と超微粒子Bの分散液と反応開始剤を加え、さらに必要に応じて粘度調整等のために溶媒を加えてよく混合する。ついで、この溶液組成物を透明高分子基板の表面に上記方法を用いて塗布し、熱や光を照射して樹脂を反応させ硬化樹脂層を形成させる。

【0043】

本発明に用いられる透明高分子基板は、透明性に優れる熱可塑性または熱硬化性の高分子化合物をフィルムとしたものを用いることができる。かかる高分子化合物としては、耐熱性に優れた透明な高分子化合物であれば特に限定しない。例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2、6-ナフタレート、ポリジアリルフタレート等のポリエステル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリアリレート樹脂、アクリル樹脂、セルロースアセテート樹脂、非晶性ポリオレフィン等が挙げられる。もちろんこれらはホモポリマー、コポリマーとして、あるいは単独またはブレンドとしても使用し得る。これら透明高分子基板は一般的な溶融押出し法もしくは溶液流延法等により好適に成形されるが、必要に応じて成形した透明高分子フィルムに一軸延伸もしくは二軸延伸を実施して、機械的強度を高めたり、光学的機能を高めたりすることも好ましく行われる。

【0044】

本発明の透明導電性積層体を透明タッチパネルの可動電極基板として用いる場合には、透明タッチパネルをスイッチとして動作させるための可撓性と平坦性を保つ為の強度の点から、基板形状として厚さ75～400 μ mのフィルム状のものが好ましい。固定電極基板として用いる場合は平坦性を保つ為の強度の点から厚さ0.4～4.0mmのシート状のものが好ましいが、厚さ50～400 μ mのフィルム状のものを他のシートと貼り合わせ、全体の厚さを0.4～4.0mmになるような構成にして用いても良い。あるいは、厚さ50～400 μ mのフィルム状のものをディスプレイ表面に貼付けた構成で用いることも可能である。

【0045】

本発明の透明導電性積層体を透明タッチパネルの可動電極基板として用いた場合には、固定電極基板には前記高分子フィルム基板、ガラス基板あるいはこれらの積層体基板上に透明導電層を形成したものをを用いても良い。透明タッチパネルの強度、重量の点から、単層又は積層体よりなる固定電極基板の厚さは0.4～4.0mmが好ましい。

【0046】

また、最近では透明タッチパネルの入力側（使用者側）の面に偏光板または、（偏光板＋位相差フィルム）を積層した構成の新しいタイプの透明タッチパネルが開発されてきている。この構成の利点は主として前記偏光板または、（偏光板＋位相差フィルム）の光学作用によって、透明タッチパネル内部における外来光の反射率を半分以下に低減し、透明タッチパネルを設置した状態でのディスプレイのコントラストを向上させることにある。

【0047】

このようなタイプの透明タッチパネルでは、偏光が透明導電性積層体を通過することから、透明高分子フィルムとして光学等方性に優れた特性を有するものをを用いる事が好ましく、具体的には基板の遅相軸方向の屈折率を n_x 、進相軸方向の屈折率を n_y 、基板の厚みを d (nm)とした場合に $R_e = (n_x - n_y) \cdot d$ (nm)で表される面内リターデーション値 R_e が少なくとも30nm以下であることが好ましく、20nm以下であることがより好ましく、10nm以下であることがさらに好ましく、5nm以下であればことさら好ましい。理想的には0nmであることが好ましい。なお、ここで基板の面内リターデーション値は分光エリプソメーター（日本分光株式会社製 M-150）を用いて測定した波長590nmでの値で代表している。

【0048】

この様に例示した透明導電性積層体を偏光が通過するタイプの透明タッチパネルの用途においては、透明電極基板の面内リターデーション値が非常に重要であるが、これに加えて透明電極基板の三次元屈折率特性、すなわち基板の膜厚方向の屈折率を n_z とした時に $K = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \cdot d$ で表される K 値が-250～+150nmであることが好ましく、-200～+130nmであることがより好ましく、-100nm～+100nmであることがさらに好ましく、-50nm～+50nmの範囲にあることが透明タッチパネルの優れた視野角特性を得る上でことさら好ましい。理想的には0nmであることが好ましい。

【0049】

これらの光学等方性に優れた特性を示す透明高分子基板としては特に、ポリカーボネート、非晶性ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、非晶性ポリオレフィンおよびこれらの変性物もしくは別種材料との共重合体等をフィルム状に成形した成型基板、エポキシ系樹脂等の熱硬化型樹脂の成形基板やアクリル樹脂等の紫外線硬化型樹脂をフィルムやシート状に成形した成型基板等が例示される。成形性や製造コスト、熱的安定性等の観点から、ポリカーボネート、非晶性ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、非晶性ポリオレフィンおよびこれらの変性物もしくは別種材料との共重合体等の成型基板が最も好ましく挙げられる。

【0050】

より具体的には、ポリカーボネートとしては例えば、ビスフェノールA、1,1-ジ（

4-フェノール)シクロヘキシリデン、3,3,5-トリメチル-1,1-ジ(4-フェノール)シクロヘキシリデン、フルオレン-9,9-ジ(4-フェノール)、フルオレン-9,9-ジ(3-メチル-4-フェノール)等からなる群から選ばれる少なくとも一つの成分をモノマー単位とする重合体や共重合体またはこれらの混合物であり、平均分子量がおおよそ15000~100000の範囲のポリカーボネート(商品としては、例えば帝人化成株式会社製「パンライト」やバイエル社製「Apec HT」等が例示される)の成型基板が好ましく用いられる。

【0051】

また非晶性ポリアリレートとしては、商品として鐘淵化学工業株式会社製「エルメック」、ユニチカ株式会社製「Uポリマー」、イソノバ社製「イサリル」等の成型基板が例示される。

【0052】

非晶性ポリオレフィンとしては、商品として日本ゼオン株式会社製「ゼオノア」やJSR株式会社製「アートン」等の成型基板が例示される。

【0053】

これらの高分子化合物を用いた成形基板の製造方法としては、溶融押出法や溶液流延法、射出成型法等の方法が例示されるが、優れた光学等方性を得る観点からは、特に溶液流延法を用いて成形を行うことが好ましい。

【0054】

本発明においては、凹凸を有する硬化樹脂層-1上または硬化樹脂層-2や光学干渉層に接して透明導電層が設けられる。上記硬化樹脂層-2に接して透明導電層を設けることにより、透明導電性積層体の筆記耐久性等の機械特性が向上する。ここで透明導電層としては、酸化錫を2~20重量%含むITO膜やアンチモンまたはフッ素等をドーピングした酸化錫膜がある。透明導電層の形成方法としては、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等のPVD法あるいは塗工法、印刷法、CVD法があるが、PVD法またはCVD法が好ましい。PVD法またはCVD法の場合、透明導電層の厚さは、透明性と導電性の点から5~50nmが好ましく、更に好ましくは10~30nmである。透明導電層の膜厚が5nm未満では抵抗値の経時安定性に劣る傾向が有り、また50nmを超えると透明導電性積層体の透過率が低下するため好ましくない。透明タッチパネルの消費電力の低減と回路処理上の必要等から、膜厚10~30nmにおいて表面抵抗値が100~2000Ω/□、より好ましくは140~2000Ω/□の範囲を示す透明導電膜層を用いることが好ましい。更に、透明導電層として主として結晶質(実質的に結晶化度100%)のインジウム酸化物よりなる膜がより好ましい。特に結晶粒径が3000nm以下の主として結晶質のインジウム酸化物からなる層が好ましく用いられる。結晶粒径が3000nmを超えると筆記耐久性が悪くなるため好ましくない。ここで結晶粒径とは、透過型電子顕微鏡(TEM)下で観察される多角形状または長円状の各領域における対角線または直径の中で最大のものを定義する。

【0055】

本発明においては、凹凸を有する硬化樹脂層-1と透明導電層の間に、全光線透過率等の光学特性を付与、改良するために、硬化樹脂層-2を設けてもよい。本発明に用いられる硬化樹脂層-2としては、電離放射線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂等が挙げられる。

【0056】

電離放射線硬化型樹脂としては、ポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、変性スチレンアクリレート、メラミンアクリレート、シリコン含有アクリレート等の単官能及び多官能アクリレート系電離放射線硬化型樹脂等がある。

【0057】

熱硬化型樹脂としては、メチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のオルガノシラン系の熱硬化型樹脂(アルコキシシラン)やエーテル化メチロールメラミン等のメラミン系熱硬化型樹脂やイソシアネート系熱硬化型樹脂、フェノール系熱硬化型樹

脂、エポキシ系熱硬化型樹脂等が挙げられる。これら熱硬化型樹脂を単独又は複数組合せて使用することも可能である。また必要に応じ熱可塑性樹脂を混合することも可能である。なお、熱によって樹脂層の架橋を行う場合には公知の反応促進剤、硬化剤が適量添加される。反応促進剤としては、例えばトリエチレンジアミン、ジブチル錫ジラウレート、ベンジルメチルアミン、ピリジン等が挙げられる。硬化剤としては、例えばメチルヘキサヒドロ無水フタル酸、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノ-3,3'-ジエチルジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホン等が挙げられる。

【0058】

上記アルコキシシランについては、これを加水分解ならびに縮合重合することにより硬化樹脂層を形成する。かかるアルコキシシランとしては、例えば、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、N- β -(アミノエチル) γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- β -(アミノエチル) γ -アミノプロピルジメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン等が例示される。

【0059】

これらのアルコキシシランは、層の機械的強度や密着性及び耐溶剤性等の観点から二種類以上を混合して用いることが好ましく、特に耐溶剤性の観点から、アルコキシシランの全組成中に重量比率0.5~40%の範囲で、分子内にアミノ基を有するアルコキシシランが含有されていることが好ましい。

【0060】

アルコキシシランは、モノマーで用いてもあらかじめ加水分解と脱水縮合を行って適度にオリゴマー化して用いても良いが、通常、適当な有機溶剤に溶解、希釈した塗工液を基板上に塗工する。基板上に形成された塗膜は、空気中の水分等により加水分解が進行し、続いて、脱水縮合により架橋が進行する。

【0061】

一般に、架橋の促進には適当な加熱処理が必要であり、塗工工程において100℃以上の温度で数分間以上の熱処理を施すことが好ましい。また場合によっては、前記熱処理と並行して、紫外線等の活性光線を塗膜に照射することにより、架橋度をより高めることが出来る。

【0062】

希釈溶剤としては、アルコール系、炭化水素系の溶剤、例えば、エタノール、イソプロピルアルコール、ブタノール、1-メトキシ-2-プロパノール、ヘキサン、シクロヘキサン、リグロイン等が好ましい。この他に、キシレン、トルエン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、酢酸イソブチル等の極性溶媒も使用可能である。これらのものは単独あるいは2種類以上の混合溶剤として用いることが出来る。

【0063】

硬化樹脂層-2の形成方法としては、前記硬化樹脂層-1と同様の方法を用いることができる。

【0064】

硬化樹脂層-2の屈折率を調整するために、平均1次粒子径が100nm以下の金属酸化物または金属フッ化物からなる超微粒子Cまたはフッ素系樹脂を単独で、もしくは複数組合せて配合しても良い。硬化樹脂層-2の屈折率は、硬化樹脂層-1の屈折率より小さく、且つ屈折率が1.20~1.55であることが好ましく、更に好ましくは1.20~1.45である。硬化樹脂層-3の膜厚は0.05~0.5 μ mであることが好ましく、更に好ましくは0.05~0.3 μ mである。

【0065】

該超微粒子Cの平均1次粒子径は100nm以下が好ましく、更に好ましくは50nm以下である。該超微粒子Cの1次粒子径を100nm以下に制御することにより、塗膜が

白化することなく良好な光学干渉層を形成することができる。

【0066】

該超微粒子Cとしては、例えば Bi_2O_3 、 CeO_2 、 In_2O_3 、($\text{In}_2\text{O}_3 \cdot \text{SnO}_2$)、 HfO_2 、 La_2O_3 、 MgF_2 、 Sb_2O_5 、($\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot \text{SnO}_2$)、 SiO_2 、 SnO_2 、 TiO_2 、 Y_2O_3 、 ZnO 、 ZrO_2 などの金属酸化物または金属フッ化物の超微粒子が例示され、好ましくは MgF_2 、 SiO_2 等の屈折率が1.55以下の金属酸化物または金属フッ化物の超微粒子である。

【0067】

該超微粒子Cの含有量は、熱硬化型樹脂または／及び電離放射線硬化型樹脂100重量部に対して10～400重量部、好ましくは30～400重量部、更に好ましくは50～300重量部である。超微粒子Bの含有量が400重量部では、膜強度や密着性が不十分となる場合があり、一方超微粒子Bの含有量が10重量部以下では所定の屈折率が得られなくなる場合がある。

【0068】

フッ素系樹脂としては、例えばフッ化ビニリデン、ヘキサフルオロプロピレン、テトラフルオロエチレン、フルオロエチレン、トリフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン、1,2-ジクロロ-1,2-ジフルオロエチレン、2-ブロモ-3,3,3-トリフルオロエチレン、3-ブロモ-3,3,3-ジフルオロプロピレン、3,3,3-トリフルオロプロピレン、1,1,2-トリクロロ-3,3,3-トリフルオロプロピレン、 α -トリフルオロメタクリル酸等のフッ素原子を有するモノマー成分を5～70重量%含有されたものが例示される。

【0069】

フッ素系樹脂の含有量は、熱硬化型樹脂または／及び電離放射線硬化型樹脂100重量部に対して50～300重量部、好ましくは100～300重量部、更に好ましくは150～250重量部である。フッ素系樹脂の含有量が300重量部以上では、膜強度や密着性が不十分となる場合あり、一方フッ素系樹脂の含有量が50重量部以下では所定の屈折率が得られなくなる場合がある。

【0070】

本発明においては、凹凸を有する硬化樹脂層-1と透明導電層との間に、屈折率を制御し透明性を高めるために、光学干渉層を設けることができる。

【0071】

本発明で用いられる光学干渉層は、少なくとも一層の高屈折率層と少なくとも一層の低屈折率層より構成される。高屈折率層と低屈折率層の組み合わせ単位を二つ以上とすることも出来る。光学干渉層が一層の高屈折率層と一層の低屈折率層から構成される場合、光学干渉層の膜厚は30nm～300nmが好ましく、更に好ましくは50nm～200nmである。本発明の光学干渉層を構成する高屈折率層は、主として金属アルコキシドを加水分解ならびに縮合重合して形成された層である。該金属アルコキシドは、アルコキシシラン以外の金属アルコキシドを主成分（例えば全体の50%以上、好ましくは70%以上）としている。

【0072】

本発明に用いるアルコキシシラン以外の金属アルコキシドとして、例えば、チタニウムアルコキシド、ジルコニウムアルコキシドを挙げることが出来る。

【0073】

チタニウムアルコキシドとしては、例えばチタニウムテトライソプロポキシド、テトラ- n -プロピルオルトチタネート、チタニウムテトラ- n -ブトキシド、テトラキス(2-エチルヘキシルオキシ)チタネート等が例示される。

【0074】

ジルコニウムアルコキシドとしては、例えばジルコニウムテトライソプロポキシド、ジルコニウムテトラ- n -ブトキシド等が例示される。

【0075】

該高屈折率層中には、前記記載の金属酸化物または金属フッ化物からなる、平均1次粒子径が100nm以下の超微粒子Cを単独または2種類以上適当量添加することができる。該超微粒子Cを添加することにより該高屈折率層の屈折率を調整することが可能である。

【0076】

該高屈折率層中に該超微粒子Cを添加する場合、超微粒子Cと金属アルコキシドの重量比率は、0:100~60:40であることが好ましく、更に好ましくは0:100~40:60である。超微粒子Cと金属アルコキシドの重量比率が60:40を超える場合は光学干渉層に必要な強度や密着性が不足することがあり、好ましくない。

【0077】

該高屈折率層の厚さとしては、好ましくは15~250nm、より好ましくは30~150nmである。

【0078】

また該高屈折率層の屈折率は、後述する低屈折率層及び硬化樹脂層-2の屈折率より大きく、その差が0.2以上であることが好ましい。

【0079】

本発明の光学干渉層を構成する低屈折率層は、前記硬化樹脂層-2と同じものを用いることができる。該低屈折率層の厚さとしては、好ましくは15~250nm、より好ましくは30~150nmである。

【0080】

本発明の透明導電性積層体を可動電極基板として用いた場合は、透明タッチパネルに使うときに、外力が加わる面、すなわち透明導電層とは反対側の透明有機高分子基板面には、ハードコート層を設けることが好ましい。ハードコート層を形成するための材料としては、メチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のオルガノシラン系の熱硬化型樹脂やエーテル化メチロールメラミン等のメラミン系熱硬化型樹脂、ポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等の多官能アクリレート系紫外線硬化型樹脂等があり、必要に応じて、 SiO_2 や MgF_2 等の超微粒子等を混合したものを用いることができる。その際超微粒子はハードコート層内に均一に分散している。またハードコート層の厚さは、可撓性、耐摩擦性の点から2~5 μm が好ましい。

【0081】

ハードコート層は塗工法により形成することが出来る。実際の塗工法としては、前記の化合物を各種有機溶剤に溶解して、濃度や粘度を調節した塗工液を用いて、透明有機高分子フィルム上に塗工後、放射線照射や加熱処理等により層を硬化させる。塗工方式としては例えば、マイクログラビヤコート法、マイヤーバーコート法、ダイレクトグラビヤコート法、リバースロールコート法、カーテンコート法、スプレーコート法、コンマコート法、ダイコート法、ナイフコート法、スピンコート法等の各種塗工方法が用いられる。

【0082】

なお、ハードコート層は透明高分子基板上に直接、もしくは適当なアンカー層を介して積層される。こうしたアンカー層としては例えば、該ハードコート層と透明有機高分子基板との密着性を向上させる機能を有する層や、K値が負の値となる三次元屈折率特性を有する層等の各種の位相補償層、水分や空気の透過を防止する機能もしくは水分や空気を吸収する機能を有する層、紫外線や赤外線を吸収する機能を有する層、基板の帯電性を低下させる機能を有する層等が好ましく挙げられる。

【0083】

ハードコート層は必要に応じ粗面化することも可能である。ハードコート層を粗面化する方法としては、ハードコート成分中に少なくとも1種類以上の平均1次粒子径が0.001 μm ~5.0 μm の微粒子を含有させる。また硬化樹脂層-1と同様にハードコート成分中に平均1次粒子径が100nm以下の超微粒子Aが1.0 μm 未満の凝集体を形成した粗面化されたハードコート層とすることも可能である。

【0084】

ハードコート層を粗面化させ、防眩（アンチグレア）機能を持たせた場合、通常ヘーズは高くなるが、本発明における透明導電性積層体のヘーズは防眩機能によるヘーズの上昇分を含んでいない。従って、例えば防眩機能をつけることによってヘーズが10%上昇した場合、本発明における透明導電性積層体のヘーズの範囲は11%以上18%未満を指すことになる。

【実施例】

【0085】

以下実施例を挙げ、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はかかる実施例に限定されるものではない。なお、実施例中、部および%は、特に断らない限り重量基準である。また、実施例中における各種の測定は、下記のとおり行った。

【0086】

表面粗さ：Sloan社製 触針段差計 DEKTAK3を用いて測定した。
測定条件は測定長2000 μ m、ハイパスフィルター 20.00 μ mとし、基板のうねり成分を取り除いて、Ra、Rzを算出した。

ヘーズ：日本電色社製ヘーズメーター（MDH 2000）を用いてヘーズ（Haze）値を測定した。

チラツキ性評価：約123dpi（対角10.4インチ、XGA（1024×768ドット））の液晶ディスプレイ上に透明タッチパネルを設置しチラツキの有無を目視で確認した。チラツキが確認できないものを良好、確認できるものを不良とした。

ニュートンリング性評価：透明タッチパネルの垂直方法から斜め60度から透明タッチパネルを観察し、可動電極基板と固定電極基板を接触させた領域でのニュートンリングの有無を目視で観察し、評価した。ニュートンリングが観測できないものを良好、観測できるものを不良とした。

硬化樹脂層-1のレベリング状態評価：レーザーテック（株）社製のレーザー顕微鏡、1LM21Dを用いて樹脂のレベリング性を観察した。

【0087】

【実施例1】

4官能アクリレート アロニックス M405（東亜合成社製）100重量部、イルガキュア184（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製）5重量部、宇部日東化成社製（ハイプレシカ 3.0 μ m品 グレードN3N）0.7重量部をイソプロピルアルコールと1-メトキシ-2-プロパノールの1:1混合溶媒に溶解し塗工液Aを作製した。塗工液Aと平均一次粒子径が30nmであるMgF₂超微粒子（シーアイ化成社製 20重量% エチルアルコール・n-ブチルアルコール混合溶媒分散液）を硬化樹脂成分100重量部に対して固形分として5重量部となるように混合し塗工液Bを作製した。

【0088】

透明高分子基板にポリエステルフィルム（帝人デュボンフィルム社製、OFW-188）の一方の面に、塗工液Bを膜厚が2.5 μ mとなるようにバーコート法によるコーティングし、50℃で1分間乾燥した後、紫外線を照射し凹凸を有する硬化樹脂層-1（a）を形成した。作製した硬化樹脂層-1のレーザー顕微鏡の写真を図1に示す。この図1を見ると、後述する比較例1の図2に比べて、硬化樹脂層-1がレベリングしており、また逆に図3に比べ硬化樹脂層-1がレベリングしていない。凹凸形状の度合いを示す干渉縞が適度な大きさのリングを描いている。

【0089】

硬化樹脂層-1（a）を形成した反対面に紫外線硬化型多官能アクリレート樹脂塗料を用いて膜厚が4 μ mのハードコート層1を形成した。

【0090】

次にγ-グリシドキシプロピルトリメトキシラン（信越化学工業社製 「KBM403」）とメチルトリメトキシシラン（信越化学工業社製 「KBM13」）を1:1のモル比で混合し、酢酸水溶液（pH=3.0）により公知の方法で前記アルコキシシランの加

水分解を行った。こうして得たアルコキシシランの加水分解物に対して、固形分の重量比率 20 : 1 の割合で N- β (アミノエチル) γ -アミノプロピルメトキシシラン (信越化学工業社製 「KBM603」) を添加し、更にイソプロピルアルコールと n-ブタノールの混合溶液で希釈を行い、アルコキシシラン塗工液 C を作製した。

【0091】

前記硬化樹脂層-1 (a) 上にアルコキシシラン塗工液 C をバーコート法によりコーティングを行い 130℃ 2 分間の焼成後、硬化樹脂層-2 (a) を作製した。さらにこの硬化樹脂層-2 (a) 上に、酸化インジウムと酸化錫が重量比 95 : 5 の組成で充填密度 98% の酸化インジウム-酸化錫ターゲットを用いスパッタリング法により ITO 層を形成し、可動電極基板となる透明導電性積層体を作製した。形成された ITO 層の膜厚は約 20 nm、製膜後の表面抵抗値は約 350 Ω /□であった。作製した可動電極基板を 150℃ 90 分熱処理を行い、ITO 膜を結晶化させた。ITO が結晶化した後の表面抵抗値は約 280 Ω /□であった。この時のヘーズ測定、Ra、Rz した結果を表 1 に示す。

【0092】

他方、厚さ 1.1 mm のガラス板の両面に SiO₂ ディップコートを行った後、スパッタリング法により厚さ 18 nm の ITO 膜を形成した。次に ITO 膜上に高さ 7 μ m、直径 70 μ m、ピッチ 1.5 mm のドットスペーサを形成することにより、固定電極基板を作製した。作製した固定電極基板と可動電極基板を用いて透明タッチパネルを作製した。作製した透明タッチパネルの高精細液晶ディスプレイ上でのチラツキ評価とニュートンリング評価結果を表 1 に示す。

【0093】

[実施例 2]

実施例 1 の塗工液 A に、さらに宇部日東化成社製 (ハイプレシカ 2.0 μ m 品 グレード N3N) 0.2 重量部を追加した以外は、実施例 1 と同様にして透明導電性積層体を作製した。得られた基板の物性を表 1 に示す。

【0094】

[実施例 3]

実施例 1 の透明高分子基板を、日本ゼオン社製のゼオノア (ZF14-100) に変更した以外は、実施例 1 と同様にして透明導電性積層体を作製した。得られた基板の物性を表 1 に示す。

【0095】

[実施例 4]

実施例 1 の透明高分子基板を、帝人化成社製のポリカーボネートフィルム (ピュアエース C110-100) に変更した以外は、実施例 1 と同様にして透明導電性積層体を作製した。得られた基板の物性を表 1 に示す。

【0096】

[比較例 1]

硬化樹脂層-1 に MgF₂ 超微粒子を添加せずに塗工液 B を作製した以外は、実施例 1 と同様にして透明タッチパネルを作製した。作製した硬化樹脂層-1 のレーザー顕微鏡の写真を図 2 に示す。実施例 1 (図 1) に比べ、硬化樹脂層-1 がレベリングしておらず、凹凸形状の度合いを示す干渉縞が非常に強く出ている。

作製した透明タッチパネルの高精細液晶ディスプレイ上でのチラツキ評価とニュートンリング評価結果を表 1 に示す。

【0097】

[比較例 2]

硬化樹脂層-1 の MgF₂ 超微粒子を、硬化樹脂成分 100 重量部に対して 20 重量部となるように混合し塗工液 B を作製した以外は、実施例 1 と同様にして透明タッチパネルを作製した。作製した硬化樹脂層-1 のレーザー顕微鏡の写真を図 3 に示す。実施例 1 (図 1) に比べ硬化樹脂層-1 がレベリングしている。凹凸形状の度合いを示す干渉縞のリングがまったく無い。

作製した透明タッチパネルの高精細液晶ディスプレイ上でのチラツキ評価とニュートンリング評価結果を表1に示す。

【0098】

【参考例1】

透明導電層（ITO）を積層しないこと以外は、実施例1と同様の透明積層体を作製した。この透明積層体のヘーズを表1に示す。実施例1と参考例1の比較により、透明導電層によるヘーズの影響が無いことがわかった。

【0099】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	参考例1
ヘーズ(%)	3.7	4.5	2.6	2.8	3.5	3.4	3.7
R _a (nm)	27	32	19	24	31	28	—
R _z (nm)	337	395	207	304	352	347	—
ニュートン リング性	良好	良好	良好	良好	良好	不良	—
チラツキ性	良好	良好	良好	良好	不良	良好	—

【産業上の利用可能性】

【0100】

本発明の透明導電性積層体は、高精細ディスプレイのチラツキを抑え視認性を向上することができる。また、ニュートンリングの発生を防止でき、透明タッチパネルとして有用である。

【図面の簡単な説明】

【0101】

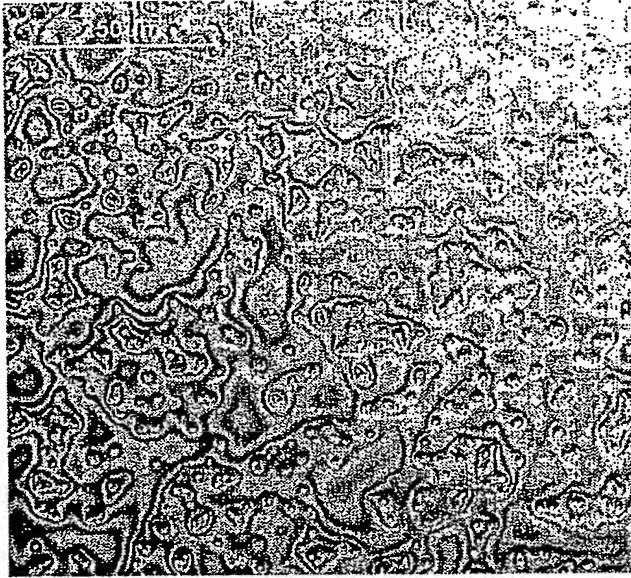
【図1】 実施例1における硬化樹脂層-1のレーザー顕微鏡の写真である。

【図2】 比較例1における硬化樹脂層-1のレーザー顕微鏡の写真である。

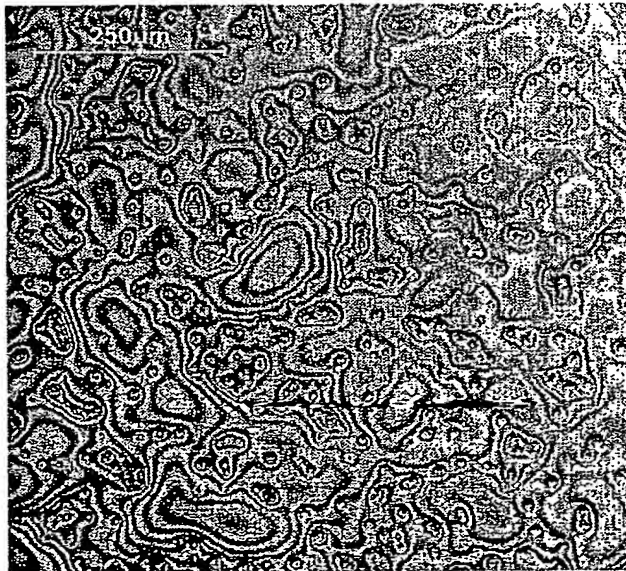
【図3】 比較例2における硬化樹脂層-1のレーザー顕微鏡の写真である。

【書類名】 図面

【図 1】

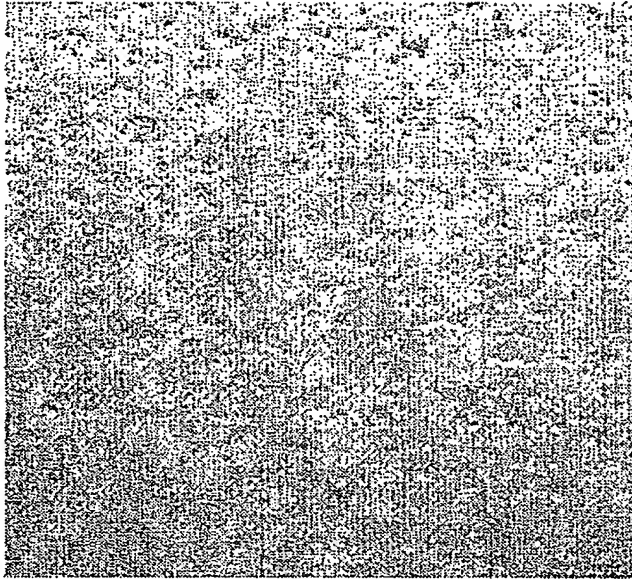


【図 2】



BEST AVAILABLE COPY

【図 3】



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、透明タッチパネルを高精細ディスプレイ上に設置しても、チラツキによる視認性劣化を起こさず、且つ透明タッチパネルを構成する2枚の透明電極基板間で発生するニュートンリングを防止できる透明タッチパネル用透明導電性積層体を提供することである。

【解決手段】 透明高分子基板の少なくとも片面に凹凸を有する硬化樹脂層-1を配し、かつ該硬化樹脂層-1の上に直接または他の層を介して透明導電層を設けてなる透明導電性積層体であって、該硬化樹脂層-1は、平均一次粒子径が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下の微粒子Aと、平均一次粒子径が 100nm 以下の金属酸化物及び／または金属フッ化物からなる群から選ばれる少なくとも一種の超微粒子Bとを含む。

【選択図】 なし

特願 2003-398704

出願人履歴情報

識別番号

[000003001]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

氏名

帝人株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017893

International filing date: 25 November 2004 (25.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-398704
Filing date: 28 November 2003 (28.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse